



**University of  
Zurich**<sup>UZH</sup>

**Zurich Open Repository and  
Archive**

University of Zurich  
University Library  
Strickhofstrasse 39  
CH-8057 Zurich  
[www.zora.uzh.ch](http://www.zora.uzh.ch)

---

Year: 2013

---

## **Rendre les changements visibles**

Bergamini, A ; Ginzler, C ; Schmidt, B R ; Küchler, M ; Holderegger, R

Abstract: Les biotopes d'importance nationale constituent un instrument essentiel à la conservation de la diversité biologique en Suisse. Le suivi à long terme des effets de leur protection a pour but de mettre en évidence l'évolution de ces biotopes. L'analyse des photos aériennes et les relevés sur le terrain fournissent des données de base à cet effet.

Posted at the Zurich Open Repository and Archive, University of Zurich

ZORA URL: <https://doi.org/10.5167/uzh-85727>

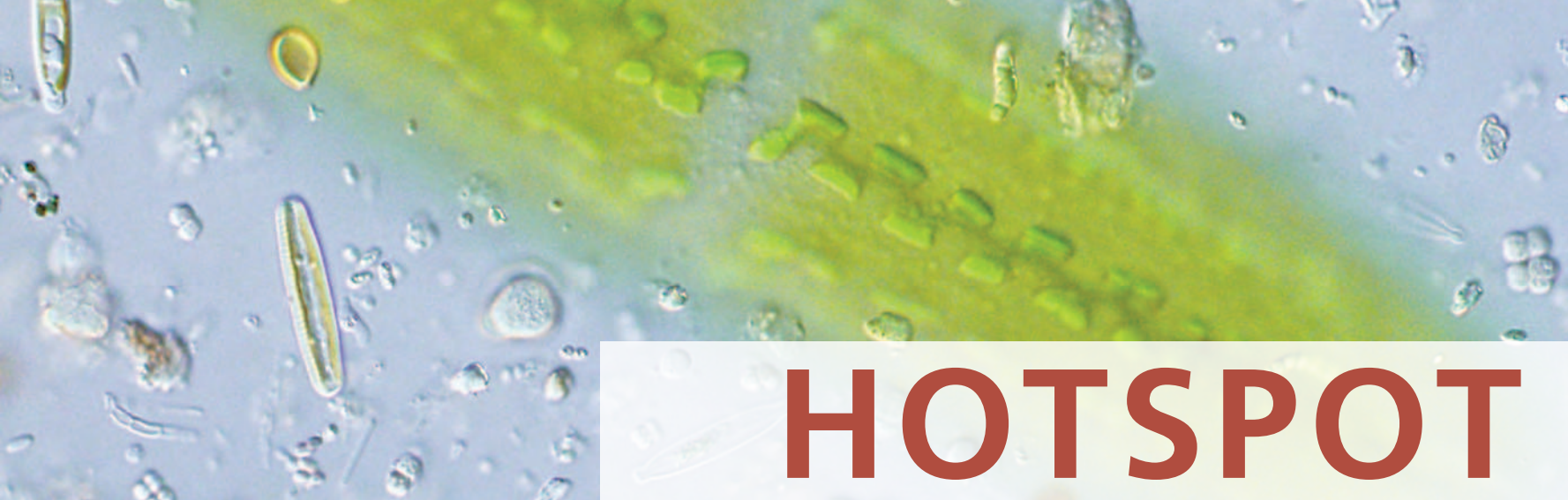
Journal Article

Published Version

Originally published at:

Bergamini, A; Ginzler, C; Schmidt, B R; Küchler, M; Holderegger, R (2013). Rendre les changements visibles. *Hotspot*, 28:18-19.





# HOTSPOT



## La mesure de la biodiversité

Dialogue entre recherche et pratique  
Informations du Forum Biodiversité Suisse

28 | 2013



# Auteurs

**Matthias Albrecht**, écologiste, travaille à titre de collaborateur scientifique dans le groupe Paysage agricole et biodiversité de la station de recherche Agroscope Reckenholz-Tänikon; il participe au projet européen FP7 QUESSA. Ses travaux portent principalement sur la biodiversité et les services écosystémiques en milieu agricole et les moyens de les y promouvoir.

**Ariel Bergamini**, est botaniste et dirige le groupe de recherche Dynamique écosystémique à l'institut fédéral de recherche WSL ainsi que le projet «Suivi des effets de la protection des biotopes en Suisse». Par ailleurs, il s'intéresse aux questions liées à la biologie de la protection de la nature chez les plantes à fleurs et les mousses.

**Simon Birrer** dirige le département Conservation des oiseaux à la Station ornithologique suisse de Sempach. Ses travaux se concentrent notamment sur des projets appliqués au domaine de l'agriculture et de la forêt.

**Stefan Eggenberg** a étudié la botanique systématique et la phytoécologie. Il a ensuite suivi une formation de dessinateur scientifique. Ancien copropriétaire de l'atelier pour la protection de la nature et les questions environnementales UNA, à Berne, il dirige aujourd'hui Info Flora, centre de données et d'informations sur la flore suisse.

**Lisa Garnier** a obtenu un doctorat en écologie. Journaliste scientifique, écrivaine et coordinatrice de projet, elle s'est spécialisée dans la transmission d'informations sur la biodiversité à l'attention d'un grand public. Elle gère le blog «Vigie-Nature» du Muséum national d'histoire naturelle de Paris et met au point des expériences scientifiques interactives.

**Christian Ginzler**, biologiste, travaille à l'institut fédéral de recherche WSL. Il y dirige l'unité de télédétection et s'intéresse avant tout à l'interprétation des photos aériennes, à la photogrammétrie et à l'analyse d'images, afin de pouvoir mesurer l'évolution du paysage.

**Yves Gonseth** dirige le Centre suisse de cartographie de la faune. Il entretient des contacts avec les chercheurs de terrain (le plus souvent entomologistes), les offices cantonaux et fédéraux liés à la protection des espèces et des milieux, ainsi que les institutions de l'étranger qui s'intéressent à ces mêmes thèmes.

**Anne-Laure Gourmand** élabore des programmes scientifiques pour le projet «Vigie-Nature» du Muséum national d'histoire naturelle de Paris et les met en œuvre avec le concours d'acteurs locaux. Elle coordonne l'observatoire STELI, qui suit l'évolution des populations de libellules en France.

**Gabriela Hofer**, biologiste, travaille à la station de recherche Agroscope Reckenholz-Tänikon dans le groupe Paysage agricole et biodiversité. Elle met au point des concepts pour représenter la dynamique des espèces et des milieux du paysage agricole et la contribution des surfaces de compensation écologique à la sauvegarde de la diversité spécifique.

**Rolf Holderegger** est professeur à l'EPF Zurich; il dirige l'unité de recherche Biodiversité et biologie de la protection de la nature à l'institut fédéral de recherche WSL. Il est chargé de la direction administrative du «Suivi des effets de la protection des biotopes en Suisse».

**Markus Jenny** est biologiste et dirige des projets agricoles à la Station ornithologique de Sempach, à l'interface entre recherche, mise en œuvre, marché et politique. Il préside l'association «Vision Landwirtschaft», atelier de réflexion réunissant des experts agronomes indépendants.

**Marc Kéry** est spécialiste en écologie des populations à la Station ornithologique suisse. Ses travaux de recherche portent principalement sur la modélisation à grande échelle de la distribution et des effectifs d'espèces d'oiseaux, les modèles de population et la modélisation de processus d'erreur de mesures dans les enquêtes écologiques sur le terrain.

**Meinrad Küchler** participe au groupe de recherche Dynamique des milieux à l'institut fédéral de recherche WSL. L'analyse statistique des données et la modélisation des changements écologiques observés dans divers milieux de Suisse constituent la dominante de son activité.

**Enrique Lara** est chercheur à l'Université de Neuchâtel et examine les micro-eucaryotes (algues, champignons, divers organismes unicellulaires). Il s'intéresse notamment à leur genèse, leur écologie, leur répartition géographique et leur gigantesque diversité.

**Lukas Mathys** est biologiste et travaille chez Sigmaphan en tant que chef de projet. Il a participé à divers projets portant sur les aspects techniques et thématiques liés à la saisie, au dépouillement et à la communication d'informations relatives à la biodiversité.

**Edward Mitchell** dirige depuis 2009 le Laboratoire de biologie du sol de l'Université de Neuchâtel et codirige, depuis 2011, le Jardin botanique de Neuchâtel. Il s'intéresse notamment à l'écologie et à la biodiversité des organismes du sol, et en particulier aux protozoaires.

**Marco Moretti** est écologiste et chef de groupe à l'institut fédéral de recherche WSL de Bellinzona. Il s'intéresse depuis 10 ans à divers aspects de la biodiversité et aux biocénoses ainsi qu'à leur relation avec les processus et services écosystémiques tout au long de divers gradients environnementaux, en conditions contrôlées.

**Jan Pawlowski** dirige le Laboratoire d'évolution moléculaire des protistes au Département de génétique et évolution de l'Université de Genève. Il explore la genèse des eucaryotes. Il dirige en outre le réseau «Swiss Barcode of Life» (SwissBOL).

**Lukas Pfiffner** est agro-écologiste et dirige, à l'Institut de recherche en agriculture biologique (FiBL), des projets liés à la protection de la biodiversité et de la nature, la priorité allant à l'optimisation écologique et aux interactions tritrophiques entre arthropodes et animaux vivants dans le sol, et ce dans différents systèmes de culture.

**Benedikt Schmidt** travaille au Centre de coordination pour la protection des amphibiens et des reptiles de Suisse (karch); il est aussi responsable de groupe de recherche à l'Université de Zurich. Il combine ainsi recherche et pratique dans l'objectif de contribuer à une protection de la nature fondée sur les faits.

**Eva Spehn** est collaboratrice scientifique au Forum Biodiversité et directrice du réseau international «Global Mountain Biodiversity Assessment», qui gère un portail en ligne de données liées à la biodiversité en montagne ([www.mountainbiodiversity.org](http://www.mountainbiodiversity.org)). Elle est membre de la commission GBIF-CH et déléguée GBIF de DIVERSITAS.

**Sibylle Stöckli** est responsable de projet dans le domaine de la biodiversité, du changement climatique et des fonctions écosystémiques, en particulier en entomologie et protection phytosanitaire au FiBL.

**Silvia Stofer** dirige le groupe Recensement de la biodiversité au sein de l'unité Biodiversité et biologie de la protection de la nature à l'institut fédéral de recherche WSL. Elle est notamment responsable de la conservation et de l'entretien de la banque nationale de données sur les lichens de Suisse (SwissLichens).

**IMPRESSUM** Le Forum Biodiversité Suisse encourage l'échange de connaissances entre la recherche, l'administration, la pratique, la politique et la société. HOTSPOT est l'un des instruments de cet échange. HOTSPOT paraît deux fois par an en allemand et en français: il est disponible au format PDF sur le site [www.biodiversity.ch](http://www.biodiversity.ch). HOTSPOT 29|2014 paraîtra en mai 2014 et sera consacré au thème «Energie et biodiversité» Editeur: © Forum Biodiversité Suisse, Berne, novembre 2013. **Rédaction:** Gregor Klaus (gk), Daniela Pauli (dp). **Traduction en français:** Henri-Daniel Wibaut, Lausanne. **Mise en page:** Esther Schreier, Bâle. **Photos:** les photographies sont accompagnées de l'indication de leur auteur. **Impression:** Print Media Works, Schopfheim im Wiesental. **Papier:** Circle matt 115 g/m<sup>2</sup>, 100% Recycling. Tirage: 3300 ex.

en allemand, 1100 ex. en français, 1000 ex. en anglais. **Contact:** Forum Biodiversité Suisse, Schwarztorstr. 9, CH-3007 Berne, tél. +41 (0)31 312 02 75, [biodiversity@scnat.ch](mailto:biodiversity@scnat.ch), [www.biodiversity.ch](http://www.biodiversity.ch). **Directrice:** Daniela Pauli. **Coût de production:** 15 CHF/exemplaire. Pour que le savoir sur la biodiversité soit accessible à toutes les personnes intéressées, nous souhaitons maintenir la gratuité de HOTSPOT. Mais toute contribution sera bienvenue. Compte postal: CP 302040406. Les manuscrits sont soumis à un traitement rédactionnel. Ils ne doivent pas forcément refléter l'opinion de la rédaction. La forme masculine est utilisée dans le présent document pour faciliter la lecture. Cette disposition ne reflète en rien une discrimination basée sur le genre et les termes s'appliquent aussi bien au genre féminin qu'au genre masculin.

sc | nat 

Science and Policy  
Platform of the Swiss Academy of Sciences  
Swiss Biodiversity Forum

**Page de titre** (de haut en bas):

1. Divers micro-organismes (Photo Edward A. D. Mitchell);
2. Détermination de la diversité des pommes (Photo ProSpecieRara Bâle);
3. La diversité des papillons archivée (Photo Beat Ernst Bâle);
4. Biologistes sur de terrain (Photo Edi Stöckli)

# Suivi des effets de la protection des biotopes

## Rendre les changements visibles

Ariel Bergamini<sup>1</sup>, Christian Ginzler<sup>1</sup>, Benedikt R. Schmidt<sup>2</sup>, Meinrad Küchler<sup>1</sup>, Rolf Holderegger<sup>1</sup>; <sup>1</sup>Institut fédéral de recherche WSL, CH-8903 Birmensdorf; ariel.bergamini@wsl.ch; <sup>2</sup>Centre de coordination pour la protection des amphibiens et des reptiles de Suisse (karch), CH-2000 Neuchâtel

**Les biotopes d'importance nationale constituent un instrument essentiel à la conservation de la diversité biologique en Suisse. Le suivi à long terme des effets de leur protection a pour but de mettre en évidence l'évolution de ces biotopes. L'analyse des photos aériennes et les relevés sur le terrain fournissent des données de base à cet effet.**

Les biotopes d'importance nationale sont un pilier du système de protection de la nature. Ils englobent hauts-marais et marais de transition, bas-marais, prairies et pâturages secs (PPS), zones alluviales et sites de reproduction de batraciens (fig. 1). Ils ne représentent certes que 2% de la superficie du pays, mais ils contribuent dans une large mesure à la conservation d'espèces et de milieux rares et menacés (Lachat et al. 2010).

Protection légale n'est cependant pas forcément synonyme de sauvegarde de la qualité écologique ou de la valeur naturelle. Le contrôle de l'efficacité de la protection des marais, effectué entre 1995 et 2007, a démontré que la qualité des marais continuait de décroître malgré leur protection. Durant cette période, ils se sont asséchés et enrichis en nutriments et leur embroussaillage s'est poursuivi (Klaus 2007; Bergamini et al. 2009). Des développements positifs sont toutefois aussi observés dans les marais. C'est ainsi que les fossés de drainage ont été fermés dans de nombreux hauts-marais afin de remettre en eau des tourbières asséchées (Staubli 2004). De même, d'autres biotopes d'importance nationale ont bénéficié d'investissements dans des travaux de renaturation, les zones alluviales p. ex (Göggel 2012).

C'est dans cette zone de conflit entre les pertes insidieuses de qualité et les développements positifs qu'intervient le projet lancé par l'OFEV, «Suivi des effets de la protection des biotopes de Suisse». Son objectif premier consiste à constater si les biotopes d'importance nationale évoluent conformément aux objectifs de protection et s'ils sont conservés en termes de surface et de qualité. Ce suivi doit également être engagé pour le dépistage précoce. Il importe donc de constater les développements négatifs le plus tôt possible, de façon à en informer les pouvoirs publics en temps opportun et à pouvoir engager les mesures qui s'imposent. Comme les attentes vis-à-vis d'un monitoring peuvent évoluer, par exemple en raison de nouvelles conditions sociales ou politiques, il importe que les données relevées présentent une grande souplesse au niveau des possibilités d'évaluation. Les données doivent en outre être utilisables au-delà du cadre du projet ou du biotope. C'est possible grâce à une harmonisation méthodologique entre les divers types de biotopes à l'intérieur du suivi des effets et entre le suivi des effets et le Monitoring de la biodiversité en Suisse (MBD) ainsi que le programme de monitoring agricole ALL-EMA (cf. p. 17 et graphique p. 21). La phase pilote du suivi des effets a débuté au printemps 2011 et durera jusqu'en fin 2014. Le projet entrera dans sa phase de routine en 2015.

Le suivi des effets présente une structure modulable. A l'heure actuelle, il se compose de trois modules: «Télédétection», «Végétation» et «Amphibiens». L'intégration d'autres groupes d'animaux, comme les papillons diurnes ou les libellules, est à

l'essai dans un quatrième module. Le cycle de relevé des données compte six ans pour tous les modules.

### Photos aériennes éloquentes

Le module «Télédétection» étudie l'ensemble des 6000 objets des quatre inventaires de biotopes par l'interprétation de photos aériennes. Il se fonde sur les photos numériques établies par Swisstopo tous les six ans à l'échelle nationale. L'interprétation des données s'effectue, pour chaque objet, sur la base d'une grille présentant un maillage de 50 x 50 m, croisée avec le périmètre de l'objet. Dans chaque carré de la grille, les interprètes des photos aériennes relèvent divers indicateurs tels que la couverture végétale et l'espace dégagé, ou encore la présence de bâtiments et de routes. La comparaison de deux sections temporelles permet, sur la base de ces indicateurs, de tirer des conclusions sur des processus tels que l'embroussaillage ou l'érosion et sur leurs causes, telles que la déprise.

L'interprétation des photos aériennes est en cours depuis l'été 2012. Dans une première phase, qui s'achèvera en 2017, l'étude porte sur les modifications survenues depuis l'époque des inventaires des objets nationaux. Il sera donc bientôt possible de formuler des constats au sujet de ces changements. Ensuite, il s'agira de comparer les photos aériennes des mêmes objets prises tous les six ans. Comme, dans le module «Télédétection», tous les objets sont évalués sur l'ensemble du territoire, il sera possible d'établir des énoncés au sujet des tendances à l'échelle nationale ou régionale, mais aussi au sujet de différents objets. Il sera ainsi possible d'identi-

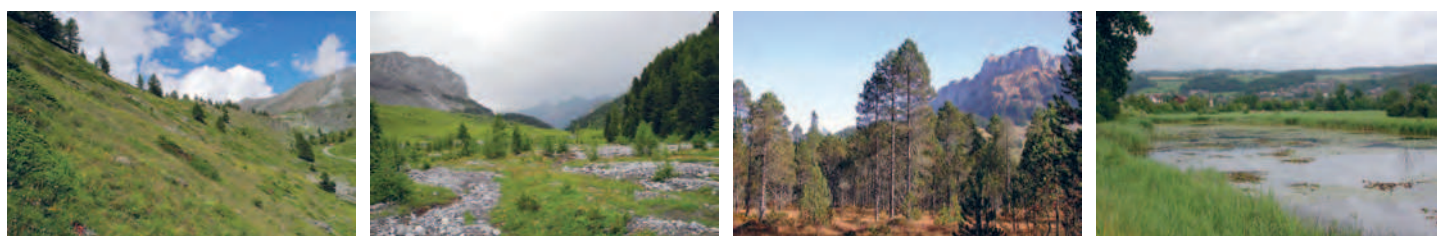


Fig. 1: Biotopes d'importance nationale: prairie sèche du Valais, prairie alluviale alpine de l'Oberland bernois, haut-marais et pin de montagne en Suisse centrale, site de reproduction d'amphibiens dans la vallée de la Reuss. Photos: Ariel Bergamini

fier à temps des objets soumis à une évolution négative. Ce dépistage précoce permettra aux cantons de définir des priorités et d'adopter des mesures d'urgence pour les objets en question.

#### Nombreux relevés sur le terrain

Les relevés de la végétation sur le terrain sont effectués dans les PPS, les marais et les zones alluviales. A cet effet, un échantillonnage aléatoire a été extrait de chacun des inventaires correspondants de façon à ce que les régions biogéographiques, les types de végétation, les diverses tailles d'objet et les différents étages altitudinaux bénéficient d'une bonne représentativité (Tillé et Ecker, en cours d'impression). 400 PPS ont été sélectionnés, de même que 250 marais et 120 zones alluviales. Dans ces objets – en fonction de leur taille ainsi que de la diversité et de la rareté des types de végétation présents –, l'ensemble des espèces ont été recensées sur 5 à 40 surfaces choisies au hasard (y compris les mousses dans les marais) et leur degré de couverture a été approximativement évaluée. Les surfaces sont de 10 m<sup>2</sup> (cercle ayant un rayon de 1,78 m). Dans les zones alluviales, les arbres et les buissons ont en plus été recensés dans un cercle de 200 m<sup>2</sup> (rayon de 7,98 m). Le centre des relevés de végétation est défini sur le terrain par GPS et une surface d'observation permanente est assurée à l'aide d'une sonde magnétique. Sur l'ensemble des trois inventaires, 6100 relevés de végétation sont réalisés. De plus, sur les PPS, une partie des relevés déjà effectués lors de l'inventaire sera répété (Eggenberg et al. 2001); dans les marais, une partie des surfaces du projet «Suivi des effets de la protection des marais» seront reprises.

Les données relevées permettront une multitude d'évaluations. Il sera ainsi possible de tirer des conclusions sur l'évolution des biotopes à partir d'analyses des valeurs indicatives ou des modifications survenues dans les groupes écologiques (espèces indicatrices ou néophytes, p. ex.). La priorité est ici accordée à la saisie de tendances nationales et régionales. Sur les sites de reproduction des amphi-

biens, le suivi de l'impact se fonde sur les relevés relatifs à la Liste rouge des amphibiens (Schmidt et Zumbach 2005, cf. p. 16). Globalement, les relevés sur le terrain sont effectués sur 238 objets d'importance nationale (198 objets fixes et 40 objets mobiles, c'est-à-dire des gravières), dont 124 ont déjà été étudiés pour la Liste rouge. La sélection des objets a veillé à ce que l'échantillonnage ne comporte pas seulement des sites de plaine riches en espèces ou caractérisés par la présence d'espèces particulièrement menacées, mais aussi des parcelles situées en altitude. Celles-ci ne présentent certes aujourd'hui pratiquement aucune espèce particulière, mais les choses pourraient changer à long terme en raison du changement climatique.

#### Suivi des effets et MBD se complètent

La Stratégie Biodiversité Suisse (OFEV 2012) accorde un rôle prépondérant à la surveillance de la biodiversité en Suisse: elle y est inscrite explicitement comme objectif stratégique. Le MBD constitue déjà un instrument important de la sur-

veillance de l'évolution de la biodiversité (Service de coordination du Monitoring de la biodiversité en Suisse 2009). Les biotopes d'importance nationale ne sont toutefois couverts que fortuitement par le MBD; comme leur part de la superficie nationale est trop réduite, ils échappent au maillage du MBD. Le suivi des effets complète donc les relevés du MBD (fig. 2).

Le suivi des effets se conçoit comme un monitoring à long terme. Grâce à l'analyse rétrospective des photos aériennes et l'intégration des données existantes, les premiers résultats sont à prévoir dans quelques années. Le suivi deviendra cependant vraiment passionnant quand il aura pris un peu d'âge et que des données d'au moins deux cycles de relevés seront disponibles. Ce sera le cas vers 2023.

#### Informations

[www.wsl.ch/biotopschutz/index\\_FR](http://www.wsl.ch/biotopschutz/index_FR)

#### Bibliographie

[www.biodiversity.ch](http://www.biodiversity.ch) > Publications

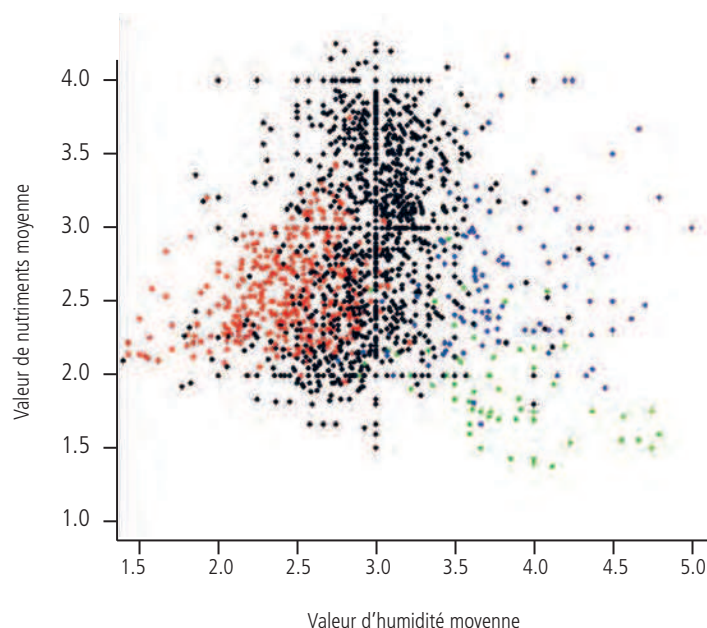


Fig. 2: Représentation des surfaces d'échantillonnage du MBD et du suivi des effets de la protection des biotopes par rapport aux valeurs de nutriments et d'humidité. Chaque point représente une surface. Points noirs: surfaces MBD Z9 du deuxième relevé (2006-2010). Points colorés: surfaces du suivi des effets de la protection des biotopes 2011 et 2012; PPS (rouge), bas-marais (bleu) et hauts-marais (vert). Les surfaces d'échantillonnage du suivi des effets complètent le MBD dans le domaine des prairies sèches, pauvres en nutriments et humides.